

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 6 F 11/22	3 6 0	G 0 6 F 11/22	3 6 0 K 2 H 0 2 7 3 6 0 M 5 B 0 2 1
G 0 3 G 21/00	3 9 6 5 1 0	G 0 3 G 21/00	3 9 6 5 B 0 4 2 5 1 0 5 B 0 4 8
G 0 6 F 3/12		G 0 6 F 3/12	D 5 B 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-305960(P2001-305960)

(22) 出願日 平成13年10月2日(2001.10.2)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 6 7 8 , 3 1 9

(32) 優先日 平成12年10月3日(2000.10.3)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000798

ゼロックス・コーポレーション

アメリカ合衆国、コネチカット州、スタン

フォード、ロング・リッジ・ロード 800

(72) 発明者 ロバート ビー シーゲル

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ペンフ

イールド ウッドサイド ドライブ 52

(72) 発明者 ステファン シー オレヤー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 フェア

ポート ハルパート アベニュー 55

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

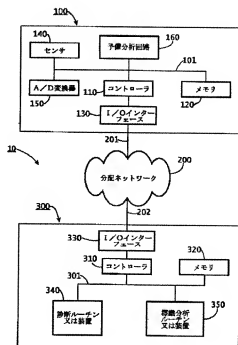
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電子システムの診断システム及び診断方法

## (57) 【要約】

【課題】 電子システムの故障又は潜在的な故障を自動的に診断／予見するシステム及び方法を提供する。

【解決手段】 診断システム10は、書類処理システムなどの電子システム100を含み、この電子システム100は、分配ネットワーク200を介して遠隔診断システム300と連絡する。電子システム100は、コントローラ110と、メモリ120と、入力／出力インターフェース130と、1つ又はそれ以上のセンサ140と、アナログ／デジタル変換器150と、予備分析回路又はルーチン160とをリンク101で相互接続して含む。遠隔診断システム300は、コントローラ310と、メモリ320と、入力／出力インターフェース330と、診断ルーチン又は装置又はルーチン340と、標識分析装置又はルーチン350とをリンク301によって相互接続して含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの電子システムの、自動化された診断又は予見のための診断システムであって、データを収集し処理するためのデータ取得及び処理回路と、

前記データ取得及び処理回路からの前記データを分析し、初期診断を得るための診断回路と、前記初期診断に基づき、前記データを分配ネットワークを通じて遠隔診断システムに送信するためのデータ送信回路と、

を有することを特徴とする診断システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子システムの診断／予見及び補修に関する。

【0002】

【従来の技術】 書類処理システム又は複写装置、プリンタ、スキャナ、及びファクシミリ機器などを含む装置などの電子システム又は装置の問題を、顧客によるサービスコールが必要になるほど深刻になる前に解決できれば、顧客の満足度は向上し、メンテナンス費用を削減できる。従来のシステムでは、このような装置において、特定の動作パラメータが許容範囲外にあることをセンサが検出した時に、自動的にサービスコールを行うことを可能にする。

【0003】 これらの従来システムでは、装置が電話線及びモデムを使い、サービスセンタに電話し、動作状態ステータス及び装置運用データを報告する。これにより、顧客の装置がどのように使用されているかの情報を顧客に提供し、装置の動作についての情報をサービスセンタに提供する。

【0004】 特定の装置の診断に使われる情報は、全面的にデジタル故障コードを含み、これらのコードは、装置の不揮発性メモリに保存される。デジタル故障コードは、リアルタイムに装置の動作を監視し分析する、装置の制御システムによって生成される。各デジタル故障コードは、与えられた瞬間における装置のパラメータ化された「スナッチショット」である。デジタル故障コードは、多くの情報を各デジタル故障コードから抽出できるように、注意深く設計され選択される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明によるシステム及び方法は、電子システムにおける故障又は潜在的な故障の、自動化された診断／予見及び補修を提供するものである。

【課題を解決するための手段】 様々な例示する実施形態では、本発明のシステム及び方法は、アナログ又はデジタル複写装置、プリンタ、スキャナ、又はファクシミリなどの電子システム又は装置に関する動作データを自動的に送信する。そして、診断システムが、送信されたデ

ータを使ってシステム又は装置の遠隔診断を実行する。

【0006】 本発明のシステム及び方法はまた、電子システム又は装置の故障／機能不全又は潜在的な故障／機能不全の、自動化された診断／予見及び補修を独立して提供し、このシステム及び方法では、診断／予見は標識分析 (signature analysis) によって行なわれる。

【0007】 本発明のシステム及び方法はまた、電子システム又は装置の故障／機能不全、又は潜在的な故障／機能不全の、自動化された診断／予見及び補修を独立して提供し、このシステム及び方法では、標識分析が遠隔診断エキスパートシステムによって行われる。

【0008】 本発明のシステム及び方法は更に、電子システム又は装置の故障／機能不全、又は潜在的な故障／機能不全の、自動化された診断／予見及び補修を提供し、このシステム及び方法では、波形全体が分析のために遠隔診断システムに送信される。

【0009】 本発明のシステム及び方法はまた、診断分析結果に基づき、独立して適切な行動を決定し実行する。このような行動は、例えば、顧客への修理手続の案内、サービスの自動的な予定又は手早い処理、部品及び／又は消費物質及び自動的な故障の補修などを含んでいてもよい。これらは即時係属出願中の米国特許出願第09/464, 597号に説明され、この文献の全体をここに参照し組み入れる。

【0010】 これに加え本発明はまた、その場での又は遠隔での故障予測、診断、又は補修結果を、例えば、コンピュータユーザインターフェース、電子メール、ウェブページ、及びバーjingサービスシステム又は携帯電話などを介して提出し、この結果を例えば1つ又はそれ以上のデータベース、サーバ又は装置履歴ログに保存するシステム及び方法を提供する。したがって、様々な例示する実施形態では、本発明のシステム及び方法は、知的な自己診断、修正、及び装置故障又は機能不全の通知を行うことができる。

【0011】 本発明はまた、診断のために遠隔通信が必要かどうかを判断するシステム及び方法を提供する。様々な例示する実施形態では、装置動作データの予備分析を行い、遠隔通信が必要かどうかを判断する。本発明はまた、装置動作データに基づいて機械の故障又は機能不全を自動的に診断及び／又は予測するシステム及び方法を提供する。

【0012】 本発明はまた、診断／予見分析の結果に基づいて、適切な行動を判断するシステム及び方法を提供する。

【0013】 本発明はまた、サービス、部品、及び／又は消耗品の自動的な予定を電子システムに提供することを可能にするシステム及び方法を提供する。

【0014】 本発明はまた、顧客を修理手続に案内するシステム及び方法を提供する。

【0015】 本発明はまた、人間の介入を伴う又は伴わ

ない、完全に又は部分的に自動化された故障の補修を可能にするシステム及び方法を提供する。

【0016】本発明はまた、故障予測、診断又は補修の結果を、その場で又は遠隔に提出するシステム及び方法を提供する。

【0017】本発明はまた、故障予測、診断、及び／又は補修に有用なデータ取得のためにネットワークを通じて遠隔から電子システムに応答指令を送り、電子システムを制御することを可能にするシステム及び方法を提供する。

【0018】これに加え本発明は、複数の電子システムに関連するデータを集めて、分配された電子システムの故障予測、診断、及び補修を達成するシステム及び方法を提供する。

【0019】様々な例示する実施形態では、電子システムの動作中のいずれの時点においても、本発明の診断／予見システム及び方法を呼び出すことができる。この時点で、電子システムから装置及びジョブデータが収集される。装置の情報は、診断されている装置及び／又は、装置に特定の情報を含む1つ又はそれ以上の知識サーバ又はデータベースから取得できる。これに加え、同様の装置の集合 (fleet of similar devices) からの母集団情報 (population information) をネットワーク接続を介して取得してもよい。ジョブデータ及び装置データを蓄積した後、予備分析が実行され、電子システムの初期診断が判断される。

【0020】初期診断を得た後、診断システムは、遠隔送信が必要かどうかを判断する。遠隔送信が必要な場合、遠隔診断システムにデータが送信される。そして、遠隔診断システムがデータを分析し、分析結果を出力する。出力された結果は、顧客による修理行動の依頼、又は顧客サービスエンジニアによる修理行動の依頼、又はこの代わりに、故障を修正するため又は潜在的な故障を防ぐための、訂正された一連の動作パラメータであってもよい。これらの行動の1つ又はそれ以上又はその組合せを完了した後、装置は動作を確認し、修理が首尾よく完了したことを保証するために再度検査する。

【0021】診断又は補修処理の間のいずれの時点においても、電子システム又は装置に応答指令を送る又は装置を制御することにより、装置から追加データを得ることが可能であることに留意すべきである。

【0022】本発明のこれら及び他の特徴及び利点は、これに続く様々な例示する実施形態の詳細な説明で説明される又は詳細な説明から明らかになるであろう。

【0023】

【発明の実施の形態】例えばプリンタ、複写装置、スキャナ、及びファクシミリ機器などの書類処理システムや、これらの書類処理装置の1つ又はそれ以上を組み合わせた多機能装置などの電子システムでは、遠隔での診断及び／又は予見が強く望まれる。このような診断／予

見は、中央の遠隔診断システムを使って、例えば、ネットワーク化された装置及び他の企業レベルのシステムなどにおける複数のシステム又は装置を監視し、このようなシステム又は装置にサービスを提供することを可能にする。データ分析の計算能力を、局地的に各装置に配置する代わりに中央の遠隔診断システムに配置することにより、計算能力の増加に比例してコストを増加させることなく、計算能力を増加させることができる。更に、ハードウェア及びソフトウェアの技術の進歩に伴う更新を、より容易に、また低コストで達成できる。

【0024】計算能力の増加によって、より複雑なデータ分析、診断、予見、及び補修が可能となる。よって、本発明のシステム及び方法は、電子システムにおける、より高度な診断／予見を容易にする。

【0025】本発明のシステム及び方法の様々な実施形態によれば、データ取得及び処理回路が、少なくとも1つの電子システム又は装置に關係するデータを収集し処理する。診断回路が、データ処理及び処理回路からのデータを分析し初期診断を得る。初期診断は、比較的軽い分析を伴う比較的簡易なものでもよく、これにより、局地レベルで必要とされる計算能力を制限する。

【0026】初期診断は、更なる診断を認可するかどうかを判断するために使われる。例えば、初期診断を使い様々な閾値を設定することにより、補修を必要としない動作データ中の小さな変動を排除してもよい。初期診断が、更なる診断、そして場合によっては必要とされることを示す場合、データ送信回路が分配ネットワークを介してデータを遠隔診断システムに送信する。

【0027】遠隔診断システムは、データを分析し、分析に基づいて通信を送信する。通信は、分配ネットワークを介して送信されてもよい。更に通信は、顧客への1つ又はそれ以上の修理情報、適切な業者への部品依頼、顧客サービスエンジニアへのサービス依頼通知、及び／又は電子システム又は装置への訂正された一連の動作命令を含んでいてもよい。修理情報は装置に表示されてもよく、これにより現在の又は潜在的な装置の故障を補修するための情報及び／又は指示を提供する。部品依頼は、例えば、トナーなどの追加の供給品を注文してもよく、又は、実際に故障した装置の部品又は故障が予測される部品を注文してもよい。サービス依頼通知は、顧客サービスエンジニアが、装置が動作不能又は不十分な性能になる前にサービスコールを予定することを可能にするよう、顧客サービスエンジニアに通告してもよい。訂正された一連の動作命令は、装置を調整するものであってもよく、これにより、十分な性能を有する時間を延ばし、装置が実際に故障する前にサービスコールを実行できるような時間的な余裕を与える。訂正された一連の動作命令はまた、問題又は潜在的な問題を修正するものであってもよく、これにより、サービスコール自体を回避してもよい。

【0028】例示する様々な実施形態では、診断回路及び遠隔診断システムによる分析が、閾値分析、統計分析、標識分析、傾向分析、タイミング分析、事象列分析、パターン分析、画像処理技法、量的状態評価技法及び、又は質的状态評価技法、モデルに基づく診断技術、ルックアップ表、神経ネットワークに基づく分析、フuzzy論理に基づく分析、ベイズネットワーク (Bayesian network)、原因ネットワーク、ルールに基づくシステム分析、及び/又はエキスパートシステムなどの、少なくとも1つに基づく。

【0029】例示する様々な実施形態では、遠隔診断システムが標識分析を使いデータを分析する。このような場合、データ取得及び処理回路は、少なくとも1つの電子システムの部品の標識波形を抽出する少なくとも1つのアナログセンサと、標識波形をデジタル化するアナログデジタル変換器とを含む。上述のように、データ送信回路が、デジタル化された波形を、初期診断に基づいて分配ネットワークを通じて遠隔診断システムに送信する。そして、上述のように、デジタル化された波形の標識分析に基づき、遠隔診断システムが通信を送信する。

【0030】本発明の診断/予見システム及び方法は、顧客が電子システムの性能に満足できない場合、予防メンテナンスが望まれる場合、又は周期的に、などいつでも呼び出すことができる。特に、診断/予見は、電子システム又は装置自体によって開始されてもよい、又はユーザ又は他のオペレータ又は分配ネットワーク上に存在する診断サーバによって開始されてもよい。システムの問題の診断及び/又は予測の第1のステップは、関連する装置データの収集及び分析である。このようなデータは、システム及び副システムコントローラが発行した命令、予定及びタイミングデータ、設定点及びアクチュエータデータ、センサデータ、及び状態評価データなどの制御データ、故障カウント、エラーカウント、事象カウント、警告及びインターロックカウント、校正データ、装置設定データ、高周波数サービス品目情報、サービス履歴データ、及び装置履歴データなどの診断データ、傾向情報、部品標識、質的状态評価、量的状態評価などの、値が追加された診断データ、及び/又はロビーカウント、地域網羅率、及び、書類の大きさ及び種類などのジョブ関連データを含むが、これらのデータに制限されるものではない。特にデータは、装置又は部品を駆動するために必要な電流をスケール化して表すものから導かれる又は回路上の変換器又はセンサから導かれるアナログ標識波形の形式であってもよい。データはまた、動作環境の温度又は湿度などの環境状態及び、例えば、装置適用の種類及び頻度及び装置構成情報などの装置運用情報を含んでもよい。

【0031】仮想センサを使い、装置上の現実のセンサが供給する情報を増強してもよい。装置の故障を、個々

の部品、容易に交換可能なユニット、又は顧客が交換可能なユニットにまで診断するために、典型的には回路上のセンサが供給する情報よりも多くの装置情報が必要とされるため、このような仮想センサが必要とされる場合がある。このような仮想センサは、同時係属出願中の米国特許出願第09/464, 596号に開示されており、この文獻全体をここに参照し組み入れる。

【0032】このデータ収集はリアルタイムで実行でき、例えば、ユーザが装置を使用している間に又は、通常の装置動作モードでは利用不可能な、有用な診断情報を抽出するために装置が適切に動かされる特別な診断「圧力モード」又はテストモードにおいて実行できる。

【0033】この代わりに、データ収集は、装置のサービスを試みる前に、進行中の形で行われても、又は、機械が弱々しいモード (limp-along mode) にある時に行われてもよい。情報は、装置自体から取得されてもよく、又は、診断される装置に関係する情報を保存するために該装置に分配ネットワークを通じて接続された1つ又はそれ以上のサーバから取得されてもよい。装置に特定の情報に加え、母集団データベース又はサーバにある、装置の集団における装置データを、診断/予見分析に使ってもよい。

【0034】更に、診断処理のいずれの時点においても、装置に質問し、又は装置を制御することにより、追加データを装置から取得してもよい。これに加え、診断処理の範囲は例えば、予め決定したユーザ認識機構及び対応するユーザ識別に基づいて制限されてもよい。また、診断/予見分析の結果及び全ての修理手続きの結果を、装置サービスログ又は、分配ネットワークを介してアクセスできる1つ又はそれ以上のデータベースに、ログとして記録することができる。

【0035】例えば、米国特許出願第60/145, 016号に記載のシステム及び方法を使い、特定の電子システムの局地的なシステムの故障を実際判断にできる。この文獻全体をここに参照し組み入れる。これに加え、同時係属出願中の米国特許出願第09/450, 177号、第09/450, 180号、第09/450, 181号、第09/450, 182号、第09/450, 183号、第09/450, 185号、及び第09/464, 596号に記載のシステム及び方法を用い、本発明のシステム及び方法と関連して使うこともできる。これらの文獻の全体をここに参照し組み入れる。しかしながら、一般的には、電子システムに関係する情報を集めて整理するいずれの方法も、本発明のシステム及び方法と共に使うことができることを理解されたい。

【0036】更に、組入れた「56特許出願に記載のシステム及び方法は、本発明のシステム及び方法に適用するために特に適しており、また、その逆も成り立つ。

【0037】図1に、本発明による診断システム10の第1実施形態を例示する。診断システム10は、書留処

理システムなどの電子システム100を含み、この電子システム100は、分配ネットワーク200を介して遠隔診断システム300と連絡する。分配ネットワーク200は例えば、イントラネット、エクストラネット、構内ネットワーク、都市圏ネットワーク、広域ネットワーク、衛星通信ネットワーク、赤外線通信ネットワーク、インターネット、ワールドワイドウェブ、又はその他の既知又は今後開発される分配ネットワークであってもよい。

【0038】図1に例示する実施形態では、電子システム100が、コントローラ110と、メモリ120と、入力/出力インターフェース130と、1つ又はそれ以上のセンサ140と、アナログ-デジタル変換器150と、予備分析回路又はルーチン160とをリンク101で相互接続して含む。リンク101は、有線又は無線リンクであってもよく、又は、接続された素子110〜150に電子データを供給でき、接続された素子110〜150から電子データを供給できる、他の既知又は今後開発される素子又は複数の素子であってもよい。

【0039】入力/出力インターフェース130は、電子システム100からのデータを分配ネットワーク200上に送信でき、分配ネットワーク200からデータを受信できる。サーバ又はクライアントなどの既知又は今後開発される機構のいずれであってもよい。同様に、センサ140は、電子システム100に關係するデータを検出できる既知又は今後開発される機構又は複数の機構のいずれであってもよい。

【0040】図1に例示する実施形態では、遠隔診断システム300が、コントローラ310と、メモリ320と、入力/出力インターフェース330と、診断装置又はルーチン340と、標識分析装置又はルーチン350とをリンク301によって相互接続して含む。リンク301は有線又は無線リンクであってもよく、又は接続された素子310〜350に電子データを供給でき、素子310〜350からデータを供給できる。既知又は今後開発される素子又は複数の素子のいずれであってもよい。

【0041】同様に、入力/出力インターフェース330は、分配ネットワーク200上からデータを集め、分配ネットワーク200を介して情報を送信できる。サーバ又はクライアントなどの既知又は今後開発される機構のいずれであってもよい。更に、診断装置340及び標識分析装置350はそれぞれ、電子システム100からのデータを分析できる。既知又は今後開発される機構又は複数の機構、又はソフトウェア又は複数のソフトウェアのいずれであってもよい。

【0042】動作においては、コントローラ100が、1つ又はそれ以上のメモリ120、1つ又はそれ以上のセンサ140、及び、上で述べられた種類のデータであり電子システム100の動作特性から導かれたデータを

供給する他のデータ源から、電子システム100に關係するデータを収集する。データはまた、コントローラ110によって、予備分析回路又はルーチン160によって認識可能な形式に変換され、予備分析回路又はルーチン160に転送される。例えば、コントローラ110は、1つ又はそれ以上のセンサ140から受信したアナログデータに、質的な値に打ち切る処理を行い、又はアナログデータをアナログ-デジタル変換器150を使ってデジタル化することにより、収集されたデータを処理してもよい。この代わりに、米国特許仮出願第60/154,016号に記載されるように、コントローラ110が、装置信号を、予備分析回路又はルーチン160が認識可能な離散事象列に変換することにより、収集されたデータを処理してもよい。この文献全体をここに参照し組み入れる。

【0043】予備分析回路又はルーチン160は、データを分析して初期診断を判断する。これは、診断/予見データの複数の源からの推理や、故障が実際のものである場合と今から起ころうとしている場合の両方における故障の原因の元々の分離を伴うことがある。予備診断回路又はルーチン160は例えば、以下の診断/予見技法の1つ又はそれ以上に基づいてもよい。モデルに基づく診断、離散事象システム診断、ベイネネットワーク、原因ネットワーク、神経ネットワーク、人工知能、ルールに基づくシステム、エキスパートシステム、フジィー論理分析、及び/又はリンクアップ表又はその他の既知又は今後開発される診断/予見技法。初期診断に基づき、予備診断回路又はルーチン160は、電子システム100が満足に動作しているか、又は更なる分析が必要とされるか、を判断する。よって、予備分析回路又はルーチン160は、いつ、データを分配ネットワーク200及びリンク201及び202を介して遠隔診断システム300に送信するかを判断する。

【0044】例示する様々な実施形態では、一旦予備分析回路又はルーチン160が、更なる分析が必要であると判断すると、データは遠隔診断システム300に送信される。これは、電子システム100の入力/出力インターフェース130によって分配ネットワーク200上にデータを送信すること及び遠隔診断システム300の入力/出力インターフェース330によってデータをダウンロードすることを伴ってもよい。

【0045】個々の機械に含まれる局地的な論理に基づき、分析のためにデータを中央位置に送信する、上述の「プッシュ」モードに加え、「プル」モードを実施してもよい。「プル」モードでは、中央化されたシステムが分析のために、標識サンプルをフィールド母集団から要求する。例えば、これは、供給品の問題などの「最新の」問題に回答するものでもよく、又は中央化された知識ベースを向上させる1つの方法として使われてもよい。

【0046】遠隔診断システム300は、コントローラ310及びメモリ320を使ってデータを処理し、1つ又はそれ以上の診断装置又はルーチン340及び標識分析装置又はルーチン350を使ってデータを分析する。様々な実施形態では、遠隔診断システム300による分析は、閾値分析、統計分析、標識分析、傾向分析、タイミング分析、事象列分析、パターン分析、画像処理技法、量的状態評価技法及び/又は質的状态評価技法、モデルに基づく診断技法、ルックアップ表、神経ネットワークに基づく分析、ファジー論理に基づく分析、ベイズネットワーク、原因ネットワーク、ルールに基づくネットワーク及び/又はエキスパートシステム、又は既知又は今後開発されるデータ分析技法、の少なくとも1つに基づく。

【0047】データの分析に基づき、遠隔診断システム300は、電子システム又は装置100又は1つ又はそれ以上の第3者の受信者に通信を送信する。通信は、顧客への修理情報、適切な業者への部品依頼、顧客サービスエンジニアへのサービス依頼通知及び/又は電子システム又は装置100への訂正された一連の動作命令、の1つ又はそれ以上を含んでもよい。更に通信は、分配ネットワーク200を介して送信できる。例えば、訂正された一連の動作命令は、入力/出力インターフェース330によって、リンク202を介して分配ネットワーク200に送信できる。そして、入力/出力インターフェース130が、訂正された一連の動作命令を電子システム100にダウンロードできる。

【0048】これに加え、この通信は、分配ネットワーク200を介して送信された情報に制限される必要はなく、視覚的な通知、音による通知、又は、適切な業者に通知するために使用できる他の既知又は今後開発される技法を含んでもよいことを理解されたい。このような通知方法の例は、電子メール、ページング、携帯電話、ウェブページなどによる通知を含む。最後に、診断/予見分析の結果は、機械履歴ログ及び/又は1つ又はそれ以上のデータベース又はサーバに保存されてもよい。

【0049】図2に、本発明による診断システム200の第2実施形態を例示する。図2に示す診断システム200は、遠隔データ保存装置400が診断システム200に含まれているという点で、図1に示す診断システム100と異なる。遠隔データ保存装置400は、複数の装置の個々の装置情報と、母集団全体の統計との両方を含むことができる。このような情報及び統計は、リンク203を介してアクセスでき、診断/予見を行う際に電子システム100及び/又は遠隔診断システム300によって統合できる。

【0050】本発明のシステム及び方法の例示する様々な実施形態では、標識分析が使われ、電子システム100の高度な診断及び/又は予見が提供される。標識分析技法は、初期の故障を検出するために効果的であり、部

品寿命の段階を判断するために効果的であるため、診断及び/又は予見に特に有効である。図3に、ソレノイドの標識波形の老化をチャートに示し、線Aは0-6百万サイクル、線Bは8百万サイクル、線Cは1千万サイクル、線Dは1千2百万サイクル、線Eは1千4百万サイクル、線Fは1千6百万サイクルを示し、このうち線Fは最終的な故障を示す。ソレノイドが老化し消耗するにわたって、波形は徐々に右及び上にずれていく。標識分析技法は、このような波形に既知の方法で適用でき、これによりソレノイドの故障を判断し、故障又は仕様書にない動作が起きようとしている時を予測する。

【0051】これに加え、ソレノイド駆動機構の運転特性を、起動力を供給するソレノイドの標識波形を注意深く研究することによって識別してもよい。標識分析はまた、モータ及びクラッチなどの他の機構や、このような他の機構が協調する機構に関し、同じ種類の情報を提供してもよい。これに加え、標識分析は、LED、ランプ、及びセンサなどの、電気光学的な装置を含む、他の装置に適用されてもよい。これらの種類の装置における特定の場合作のために、性能低下線及び残存寿命特性が開発されてきた。標識分析技法はまた、離散事象に基づくタイミング標識が分析の基本を成すペーパーパス (paper path) などの比較的複雑な副システムに適用してもよい。このような技法は、マーティン等 (Martin et al.) への米国特許第5,313,253号に記載されており、この文獻全体をここに参照し組み入れる。

【0052】図4に、本発明による方法の第1実施形態をまとめ、例示するフローチャートを示す。制御は、ステップS1000から始まり、ステップS1100に進み、ステップS1110では、診断/予見が開始される。そして、ステップS1200において、電子システムの動作パラメータが検知される。次に、ステップS1300において、検知された動作パラメータが収集され、データとして処理される。データの収集及び動作パラメータの検知は、ステップS1100の診断開始ステップの後にステップS1200及びステップS1300として示されているが、診断の開始前又は診断の開始と同時に、動作パラメータを検知しデータを収集及び処理することもできることを理解されたい。例えば、データが収集され保存され、その後一旦診断が開始されてからデータにアクセスすることもできる。

【0053】ステップS1400では、データの予備分析が行われる。次に、ステップS1500において、この予備分析に基づき、遠隔送信が必要かどうか判断される。例えば、データの予備分析が、電子システム又は電子システムの部品が誤って動作している又は異常動作していることを示す場合、更なる分析を求めることができる。このような場合、制御はステップS1600に進み、ステップS1600において、データが、例えば分配ネットワークを通じて、遠隔分析者に送信される。

制御はステップS1700に進み、データが更に分析される。

【0054】次に、ステップS1800において、ステップS1700の更なる分析に基づき、少なくとも1つの通信が生成される。ステップS1900において、上記少なくとも1つの通信が、適切な相手に送信される。そして、ステップS2000において、下により詳しく説明するように、制御は、ステップS1100で診断を再度開始することによって継続してもよい。そうでなければ、制御はステップS2100に進み、診断ルーチンが終了する。同様に、ステップS1500で、更なる分析のための遠隔送信が必要でないと判断された場合、制御は、直接ステップS2100に飛ぶ。そして、ステップS2000において、制御ルーチンが終了する。

【0055】図5に、図4に示す更なる分析ステップS1700の実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。ステップS1710において、遠隔装置の送信されたデータが受信される。例えば、1つ又はそれ以上の電子システムからのデータが分配ネットワークにデータを一旦送信した後で、分配ネットワークからデータにアクセスしてもよい。次に、ステップS1720において、更なる分析を含む診断分析が実行される。制御は次にステップS1800に戻る。

【0056】図6に、図4に示す通信生成ステップS1800の実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。ステップS1800において、ステップS1720の診断分析の結果が評価される。図6に示す特定の評価ステップは例示するのみのものであり、本発明に基づき1つ又はそれ以上のステップを含まない、又は他のステップを追加することもできることを理解されたい。また、評価ステップS1810-S1850は、ステップS1720の診断分析の結果に加え、1つ又はそれ以上の他の評価ステップの結果を考慮するよう実行してもよい。

【0057】ステップS1810では、ステップS1720の診断分析の結果が許容できるかどうかを判断する。よって、診断分析が、電子システムが満足に動作していることを示した場合、方法はステップS1815に進み、ステップS1815において、ステータス情報を含む通信が生成される。ステップS1400の予備分析からの電子システムの初期診断が、問題又は潜在的な問題が存在することを示している、ステップS1720で実行される診断分析が、電子システムの全体的な動作は十分であり、補修が必要とされないことを示す場合がある。例えば、1つ又はそれ以上の電子システムの個々の副システム又は部品が異常動作しているが、ステップS1720で実行される診断分析が、個々の副システム又は部品がお互いを相殺し、電子システム全体としての性能が十分であると判断する場合もある。したがって、制御はステップS1815からステップS1900に進

む。電子システムの全体的な性能が十分である場合でも、制御が、個々の副システム又は部品の異常動作に適切な、ステップS1820、S1830、S1840、及び/又はS1850のいずれかに進み、例えば、将来の修理を予定する場合もある。

【0058】ステップS1815で生成されたステータス情報は、例えば、分析の日付記録、分析の要約、「OK」表示、及び他の関連する情報の1つ又はそれ以上であってもよい。図6において、ステータス情報の生成は、ステップS1810において分析結果が許容できると判断された後の別のステップとしてのみ示されているが、追加のステータス情報生成ステップを含み、他の評価ステップS1820-S1850に関連する情報を含むステータス情報を生成してもよい。例えば、ステータス情報は、動作パラメータへの訂正に関する情報を含んでもよい。

【0059】ステップS1810において、診断結果が許容できないものと判断された場合、制御はステップS1820に進み、ステップS1820において、遠隔電子システム又は装置を自動的に調整できるかどうかを判断される。遠隔装置の自動調整が可能な場合、ステップS1825において、訂正された一連の動作パラメータ又は命令が生成される。そして、制御はステップS1900に飛ぶ。

【0060】遠隔装置の自動調整が不可能な場合、制御はステップS1830に進み、ステップS1830において、手動修理が可能かどうかを判断される。例えば、ステップS1830における判断は、顧客が遠隔装置の必要な修理を直ちに行うことができるかどうか、であってもよい。この代わりに、ステップS1830における判断は、顧客サービスエンジニアが遠隔装置の必要な修理を行うことができるかどうかであってもよい。いずれの場合においても、手動修理が可能な場合、ステップS1835において修理情報が生成される。制御は次に、ステップS1840に進む。手動修理が不可能な場合、制御は直接ステップS1840に飛ぶ。

【0061】ステップS1840では、サービス警告が必要かどうかを判断される。もし必要であれば、ステップS1845においてサービス警告が生成される。例えば、遠隔装置の必要な修理が顧客によって実行できない又は顧客が実行すべきではない場合、サービス警告が生成され、顧客サービスエンジニア又は他の適切な業者に、特定の電子システムにサービスの必要があること及び/又は問題又は潜在的な問題の性質を伝達してもよい。更に、即時の修理又はサービスが必要でない場合でも、ステップS1845において生成されたサービス警告が、顧客サービスエンジニア又は他の適切な業者に、サービス及び/又は定期的なメンテナンスの予定のための情報を提供することもできる。サービス警告が生成された後、制御はステップS1850に進む、一方、サー

ビス警告が必要でない場合、制御は直接ステップS1850に飛ぶ。

【0062】ステップS1850では、部品又は複数の部品が必要かどうかの判断される。例えば、ステップS185で生成された修理情報にしたがって修理を実行するために部品が必要となる場合がある。また、部品が使用可能な寿命の終わりに近づき、交換が必要とされる場合もある。よって、1つ又はそれ以上の部品が必要な場合、ステップS1855において部品依頼が生成される。このような部品依頼は、修理情報又はサービス警告と共に届けられても、又は例えば、遠隔装置の場所への必要な部品の配達を予定してもよい。部品依頼が生成された後、制御はステップS1900に進む。部品依頼が必要でない場合、制御は直接ステップS1900に飛ぶ。

【0063】図7に、図4に示す通信送信ステップS1900の実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。ステップS1910では、ステータス情報が生成されたかどうかの質問が行われる。ステータス情報が生成されていた場合、制御はステップS1915に進み、ステップS1915において、ステータス情報が送信される。ステータス情報は、遠隔装置、知識データベース、監視ステーション、又はこのようなステータス情報を使うことのできる既知又は今後開発される装置などの、望まれる受信者のいずれかに対して送信されてもよい。

【0064】制御は次に、ステップS1920に進む。ステータス情報が生成されていない場合、制御は直接ステップS1920に進む。ステップS1920では、訂正された一連の動作パラメータ又は命令が生成されたかどうかの質問が行われる。一連の訂正動作パラメータ又は命令が生成されていけば、制御はステップS1925に進み、一連の訂正動作パラメータが遠隔装置に送信される。

【0065】制御は次にステップS1930に進む。一連の訂正動作パラメータが生成されていない場合、制御は直接ステップS1930に進む。ステップS1930では、修理情報が生成されたかどうかの質問が行われる。修理情報が生成されていけば、制御はステップS1935に進み、修理情報が第三者、例えば、顧客及び/又は顧客サービスエンジニアに送信される。

【0066】制御は次に、ステップS1940に進む。修理情報が生成されていない場合、制御は直接ステップS1940に進む。ステップS1940では、サービス警告が生成されたかどうかの質問が行われる。サービス警告が生成されていけば、制御はステップS1945に進み、サービス警告が第三者、例えば、顧客サービスエンジニアに送信される。後述するように、サービス警告を、顧客サービスエンジニアへの修理の指示などの修理情報と組み合わせることもできる。

【0067】制御は次に、ステップS1950に進む。サービス警告が生成されていない場合、制御は直接ステップS1950に進む。ステップS1950では、部品依頼が生成されたかどうかの質問が行われる。部品依頼が生成されていけば、制御はステップS1955に進み、部品依頼が第三者、例えば部品供給者及び/又は顧客サービスエンジニアに送信される。

【0068】制御は次に、ステップS2000に戻る。部品依頼が生成されていない場合、制御は直接ステップS2000に戻る。

【0069】図7には、個々の送信ステップを統括して示すが、ステータス情報、一連の訂正動作パラメータ、修理情報、サービス警告、及び部品依頼は、同時に実行してもよく、又は適切な形で組み合わせで送信してもよいことを理解されたい。例えば、修理情報とサービス警告とを組合せ、顧客サービスエンジニアに送信してもよい。

【0070】一時的に図4に戻り、ステップS2000において、診断を継続するかどうかの判断される。例えば、訂正された一連の動作命令が遠隔装置に送信された場合、ステップS1100における診断の再開ステップを使い、遠隔装置が、訂正パラメータに基づいて動作している時に、仕様書にしたがって動作していることを確認してもよい。同様に、修理情報が送信された場合には、制御をステップS1100に戻すことにより、必要な修理が完了していることを確認してもよい。この代わりに、訂正パラメータを使う遠隔装置の動作確認及び/又は必要な修理の完了確認のために、独立した確認ステップを使ってもよい。よって、制御は次に、直接ステップS2100に続き、診断ルーチンが終了する。

【0071】図8に、本発明による方法の第2実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。制御はステップS3000に始まりステップS3100に続き、診断/予見が開始される。そして、ステップS3200において、電子システムの動作パラメータが例えば、アナログセンサによって検出され、検知される。次に、ステップS3300において、検知された動作パラメータからアナログ波形が取得される。動作パラメータの検知及びアナログ波形の取得は、ステップS3200及びS3300として、ステップS3100の診断開始ステップの後に示されているが、動作パラメータの検知及びアナログ波形の導出は、診断開始前又は診断開始と同時に進行してもよいことを理解されたい。例えば、パラメータが収集され保存され、アナログ波形が導かれ保存された後、一旦診断が開始した後に、アナログ波形にアクセスしてもよい。

【0072】ステップS3400では、アナログ波形がデジタル化される。そして、ステップS3600において、デジタル化された波形の予備分析が実行される。次に、ステップS3600において、この予備分析に基づ



き、遠隔送信が必要かどうかが判断される。例えば、波形の予備分析が電子システム又はその部品が不適切に動作している又は異常動作していることを示す場合、更なる分析を求めることがされる。このような場合、方法は、ステップS3700に進み、波形が、例えば分配ネットワーク上を通じて、遠隔分析器に送信される。制御は次にステップS3800に続き、データが更に分析される。

【0073】波形はステップS3400において、S3500の予備分析ステップ及びS3600の判断ステップの前にデジタル化されるが、ステップS3600において遠隔送信が必要であると判断された後で波形をデジタル化してもいいことを理解されたい。波形をデジタル化することにより送信が容易になり、したがって、波形のデジタル化は、遠隔送信が必要とされない限り、必要でない場合がある。

【0074】次に、ステップS3900において、S3800の更なる分析に基づき、少なくとも1つの通信が生成される。ステップS4000では、上記少なくとも1つの通信が適切な業者に送信される。次に、後で詳しく説明するように、ステップS4100において、ステップS3100の診断の再開ステップによって、制御を継続してもいい。そうでなければ、制御はステップS4200に進み、診断ルーチンが終了する。同様に、更なる分析のための遠隔送信が必要でないとステップS3600で判断された場合、制御は直接ステップS4200に飛び、そして、ステップS4300において、制御ルーチンが終了する。

【0075】図9に、図8の更なる分析ステップS3800の実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。ステップS3810において、遠隔装置のデジタル化された波形が受信される。例えば、一旦、1つ又はそれ以上の電子システムがデータを分配ネットワーク上に送信した後、分配ネットワークからデジタル化された波形にアクセスしてもいい。そして、ステップS3820において、更なる分析を含む標識分析が実行される。制御はその後、ステップS3900に戻る。

【0076】図10に、図8に示す通信生成ステップS3900の実施形態をまとめて例示するフローチャートを示す。ステップS3900では、ステップS3820の標識分析の結果が評価される。図10に示す特定の評価ステップは、例示するのみであり、本発明によれば、ステップの1つ又はそれ以上を省いても、他のステップを追加してもいいことを理解されたい。また、評価ステップS3910-S3950は、ステップS3820の標識分析の結果に加え、1つ又はそれ以上の他の評価ステップの結果を考慮するために実行してもいい。

【0077】ステップS3910では、ステップS3820の標識分析の結果が許容できるものかどうか判断される。よって、標識分析が、電子システムが十分に動

作していることを示す場合、方法はステップS3915に進む。ステップS3915では、ステータス情報を含む通信が生成される。ステップS3500における予備分析からの電子システムの初期診断が、問題又は潜在的な問題が存在することを示していても、ステップS3820で行われる標識分析が、電子システムの全体動作が十分であり、補修が必要でないことを示す場合もある。例えば、電子システムの1つ又はそれ以上の個々の副システム又は部品が異常動作を起こしているが、ステップS3820で実行される標識分析が、個々の副システム又は部品がお互いを相殺し、電子システムの全体的な性能が十分であると判断する場合もある。したがって、制御はステップS3915からステップS4000に進む。

【0078】ステータス情報は例えば、分析の日付記録、分析の概要、「OK」表示、及び他の関連する情報の1つ又はそれ以上であってもいい。図10において、ステータス情報の生成は、ステップS3910において分析の結果が許容できると判断された後のみの別個のステップとして示されているが、他の評価ステップS3920-S3950に関連する情報を含むステータス情報を生成する。追加のステータス情報生成ステップを含んでもいいことを理解されたい。例えば、ステータス情報は、動作パラメータへの訂正に関する情報を含んでもいい。

【0079】ステップS3910で、結果が許容できないと判断された場合、制御はステップS3920に進む。ステップS3920では、遠隔電子システム又は装置の自動調整が可能かどうか判断される。遠隔装置の自動調整が可能な場合、訂正された一連の動作パラメータ又は命令がステップS3925において生成される。そして制御はステップS4000に飛び、

【0080】遠隔装置の自動調整が不可能な場合、制御はステップS3930に進み、手動修理が可能かどうか判断される。例えば、ステップS3930の判断は、遠隔装置の必要な修理が顧客によって直ちに実行できるものかどうかの判断であってもいい。代替例として、ステップS3930における判断は、遠隔装置の必要な修理が、顧客サービスエンジニアによって行うことができるものかどうかの判断であってもいい。いずれの場合においても、手動修理が不可能な場合、ステップS3935において修理情報が生成される。そして、制御はステップS3940に進む。手動修理が不可能な場合、制御は直接ステップS3940に飛び、

【0081】ステップS3940では、サービス警告が必要かどうか判断される。もし必要であれば、ステップS3945においてサービス警告が生成される。例えば、遠隔装置に必要な修理が、顧客の手によって行えない場合又は行うべきでない場合、サービス警告が生成され、顧客サービスエンジニア又は他の適切な業者に、特

定の電子システムがサービスを必要としていること及び／又は問題又は潜在的な問題の性質を知らせることができ。さらに、即時の修理又はサービスが必要でなくても、ステップS3945において生成されたサービス警告は、顧客サービスエンジニア又は他の適切な業者に、サービス及び／又は定期メンテナンスを予定するための情報を提供できる。サービス警告が生成された後、制御はステップS3950に進む。一方、サービス警告が必要でない場合、制御は直接ステップS3950に飛ぶ。

【0082】ステップS3950では、部品又は複数の部品が必要かどうかが判断される。例えば、ステップS3935で生成された修理情報に従って修理を実行するために部品が必要な場合がある。また、部品が、有効寿命の終わりに近づいており、交換が必要とされる場合もある。よって、1つ又はそれ以上の部品が必要な場合、ステップS3955において、部品依頼が生成される。このような部品依頼は、修理情報又はサービス警告と共に届けられてもよく、又は例えば、遠隔装置の場所への必要な部品の配送を別個に予定してもよい。部品依頼が生成された後、制御はステップS4000に進む。部品依頼が必要でない場合、制御は直接ステップS4000に飛ぶ。

【0083】図11は、図8に示す通信送信ステップS4000の実施形態をまとめて例示するフローチャートである。ステップS4010において、ステータス情報が生成されたかどうかの質問が行われる。ステータス情報が生成されていた場合、制御はステップS4015に進み、ステータス情報が送信される。ステータス情報は、遠隔装置、知識データベース、監視ステーション又はこのようなステータス情報を使うことのできる既知又は今後開発される装置などの所望の受信者のいずれに送信されてもよい。

【0084】次に制御はステップS4020に進む。ステータス情報が生成されていない場合、制御は直接ステップS4020に進む。ステップS4020では、訂正された一連の動作パラメータ又は命令が生成されたかどうかの質問が行われる。もし一連の訂正済み動作パラメータ又は命令が生成されていた場合、制御はステップS4025に進み、一連の訂正済み動作パラメータが遠隔装置に送信される。

【0085】次に制御はステップS4030に進む。一連の訂正済み動作パラメータが生成されていない場合、制御は直接ステップS4030に進む。ステップS4030では、修理情報が生成されたかどうかの質問が行われる。修理情報が生成されていれば、制御はステップS4035に進み、修理情報が、例えば顧客及び／又は顧客サービスエンジニアなどの第三者に送信される。

【0086】次に制御はステップS4040に進む。修理情報が生成されていない場合、制御は直接ステップS4040に進む。ステップS4040では、サービス警

告が生成されたかどうかの質問が行われる。サービス警告が生成されていれば、制御はステップS4045に進み、サービス警告が、例えば顧客サービスエンジニアなどの第三者に送信される。後述のように、サービス警告は、顧客サービスエンジニアへの修理指示などの修理情報と組み合わせてもよい。

【0087】制御は次にステップS4050に進む。サービス警告が生成されていない場合、制御は直接ステップS4050に進む。ステップS4050では、部品依頼が生成されたかどうかの質問が行われる。部品依頼が生成されていれば、制御はステップS4055に進み、部品依頼が、部品供給者及び／又は顧客サービスエンジニアなどの第三者に送信される。

【0088】次に制御はステップS4100に戻る。部品依頼が生成されていない場合、制御は直接ステップS4100に進む。

【0089】図11において、個々の送信ステップは連続したステップとして示されているが、ステータス情報、一連の訂正済み動作パラメータ、修理情報、サービス警告、及び部品依頼は、同時に実行することもでき、適切に組み合わせて送信することもできることを理解されたい。例えば、修理情報とサービス警告とを組合せ、まとめて顧客サービスエンジニアに送信してもよい。

【0090】一時的に図8に戻り、ステップS4100では、診断を継続するかどうか判断される。例えば、一連の訂正済み動作命令が遠隔装置に送信された場合、ステップS3100の診断の再開始ステップを使い、訂正済みパラメータにしたがって遠隔装置が動作している時に、仕様書にしたがって動作していることを確認してもよい。同様に、制御をステップS3100に戻すことにより、修理情報が送信された場合に、必要な修理が完了したことを確認することもできる。この代わりに、訂正済みパラメータを用いた遠隔装置動作及び／又は必要な修理の完了を確認する独立したステップを使ってもよい。よって、制御は直接ステップS4200に続き、診断ルーチンが終了する。

【0091】図示しないが、電子システムが仕様書にしたがって動作していない場合、新しい一連の訂正済み動作パラメータを生成してもよいことを理解されたい。この代わりに方法は、いくつかの訂正済みパラメータが試された後、遠隔電子システムの自動調整が不可能な場合と同様に進んでもよい。

【0092】図1及び図2に示すように、本発明による診断システム10及び20は好適には、単一のプログラム汎用コンピュータ上又は別個のプログラム汎用コンピュータ上で実施される。しかしながら、診断システム10及び20は、特殊目的コンピュータ、プログラムされたマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラ及び周辺集積回路素子、ASIC、又は他の集積回路、デジタル信号プロセッサ、離散素子回路などの有線電子又は論

理回路、PLD、PLA、FPGA、PALなどのプログラム可能論理装置、などで実施することもできる。一般的には、有限状態機械を実施でき、したがって図4から図11に示すフローチャートを実施できる装置のいずれかを使い、診断システム10及び20を実施できる。

【0093】更に、図4から図11に示す方法は、様々なコンピュータ、ワークステーション、及び/又は個人デジタルアシスタントハードウェアプラットフォームなどで使うことのできる、携帯ソースコードを提供する、オブジェクトを使うソフトウェア開発環境又はオブジェクト指向ソフトウェア開発環境によって直ちに実施できる。この代わりに、開示した診断システム10及び20は、標準の論理回路又はVLSI設計を使って、部分的に又は全体的にハードウェアで実施してもよい。本発明によるシステム及び方法を実施するためにソフトウェアが使われるかハードウェアが使われるかは、システムの必要速度及び/又は必要効率、特定の機能、及び用いられる特定のソフトウェア又はハードウェアシステム又はマイクロプロセッサ又はマイクロコンピュータシステムに依存する。しかしながら、上述の診断システム及び方法は、当業者によって、上述の機能説明をコンピュータ技術の一般的な知識と組み合わせることにより、過度の実験無しに既知又は今後開発されるシステム又は構成、装置及び/又はソフトウェアを使い、ハードウェア又はソフトウェアで直ちに実施することもできる。

【0094】更に、図4から図11に示す方法は、プログラムされた汎用コンピュータ、特殊目的コンピュータ、マイクロプロセッサなどで実行されるソフトウェアとして直ちに実施できる。この場合、本発明の方法及びシステムは、Java（登録商標）又はCGIスクリプトなどの個人コンピュータに埋め込まれたルーチン、サーバ又はグラフィックスワークステーションに存在するリソース、診断システムに埋め込まれたルーチン、個人デジタルアシスタントインターフェース、又は専用の手で持つ装置などとして実施できる。本発明による診断システム及び方法は、システム及び/又は方法を、ワークステーション又は専用診断システムのハードウェア及びソフトウェアなどのソフトウェアシステム及び/又はハードウェアシステムに、物理的に組合せて実施することでもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による診断システムの第1実施形態を例示する機能ブロック図である。

【図2】 本発明による診断システムの第2実施形態を例示する機能ブロック図である。

【図3】 時間の経過に伴うノイズの標識波形を示すチャートである。

【図4】 本発明による方法の第1実施形態をまとめて例示するフローチャートである。

【図5】 図4に例示する実施形態の更なる分析ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

【図6】 図4に例示する実施形態の通信生成ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

【図7】 図4に例示する実施形態の通信送信ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

【図8】 本発明による方法の第2実施形態をまとめて例示するフローチャートである。

【図9】 図8に例示する実施形態の更なる分析ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

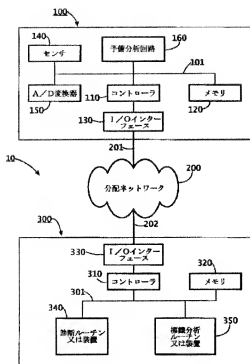
【図10】 図8に例示する実施形態の通信生成ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

【図11】 図8に例示する実施形態の通信送信ステップの実施形態をより詳細にまとめて例示するフローチャートである。

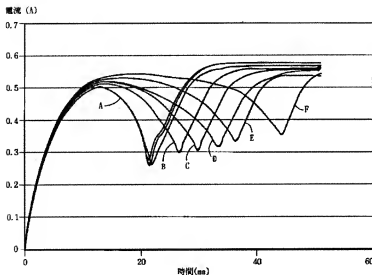
#### 【符号の説明】

10, 20 診断システム、100 電子システム、101, 201, 202, 203, 301 リンク、110, 310 コントローラ、120, 320 メモリ、130, 330 入力/出力インターフェース、140 センサ、150 アナログ-デジタル変換器、160 予備分析回路、200 分配ネットワーク、300 遠隔診断システム、340 診断ルーチン又は装置、350 標識分析ルーチン又は装置、400 遠隔ステータス保存装置。

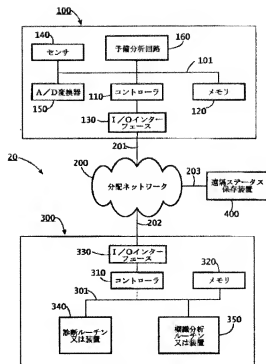
【図1】



【図3】

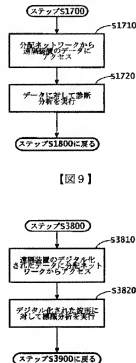


【図2】

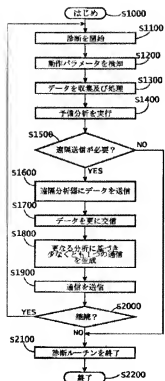


【図5】

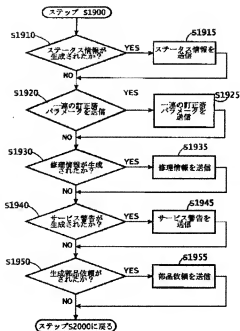
【図9】



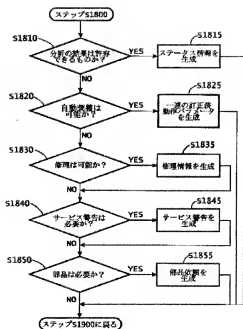
【図4】



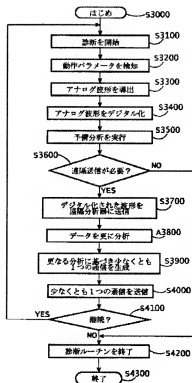
【図7】



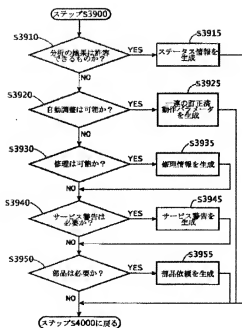
【図6】



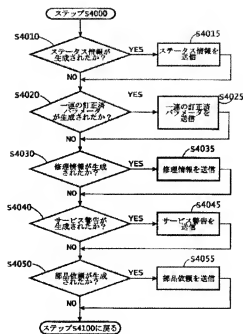
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> 識別記号

G 0 6 F	3/12	
	11/30	
	13/00	3 5 1
H 0 4 N	1/00	1 0 6
H 0 4 Q	9/00	3 0 1
		3 1 1

F I

G 0 6 F	3/12
	11/30
	13/00
H 0 4 N	1/00
H 0 4 Q	9/00

テーマコード (参考)

K	5 C 0 6 2
J	5 K 0 4 8
	3 5 1 N
	1 0 6 C
	3 0 1 B
	3 1 1 J
	3 1 1 W

(72) 発明者 ブラッドレイ ジェイ ガーナー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
 スター エヌ ランディング ロード  
 922

F ターム (参考) 2H027 EJ08 EJ13 EJ15 HA06 ZA07  
 5B021 AA01 BB04 BB10 EE02 NN17  
 5B042 GB09 JJ02  
 5B048 AA14 CC11 CC15 CC17 DD12  
 EE01 FF04  
 5B089 GA01 GA21 GB02 JA35 KA12  
 MC08 MC18  
 5C062 AA02 AA05 AA13 AB38 AC11  
 AC42 AC56 AF00 BA04  
 5K048 BA01 CA08 EA11 EB12 GB03  
 GB04 GB05 HA01 HA02